

DERWENT-ACC-NO:

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE:

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
JP 11102423 A			

ABSTRACTED-PUB-NO:

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: A circuit pattern is formed by printing a conductive paste on a substrate and then drying for production of a printed antenna circuit that is used for a contactless IC card. In this case, the drying process includes an initial drying at 50 to 200°C and a regular drying at 120 to 180°C. The conductive paste uses a mixture of a 40 to 80 wt.% mixture of the flattened silver powder or flattened silver plated copper powder, 2 to 20 wt.% thermosetting resin such as phenoxy resin and a mixture of 15 to 45 wt.% organic solvent having a desirable 180 to 250°C boiling point of butyl carbitol (R), etc. Then it is preferable to set a viscosity range of the paste

at 10,000 to 150,000 centipoises and then at 20,000 to 100,000 centipoises.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-102423

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月13日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
G 0 6 K 19/07		G 0 6 K 19/00 H
B 4 2 D 15/10	5 2 1	B 4 2 D 15/10 5 2 1
G 0 6 K 19/077		H 0 4 B 5/02
H 0 4 B 5/02		H 0 5 K 3/12 D
H 0 5 K 3/12		H 0 1 Q 1/38

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平9-260408	(71) 出願人 000004455 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号
(22) 出願日	平成9年(1997) 9月25日	(72) 発明者 小野瀬 勝博 茨城県日立市東町4丁目13番1号 日立化成工業株式会社茨城研究所内
		(72) 発明者 上原 秀秋 茨城県日立市東町4丁目13番1号 日立化成工業株式会社茨城研究所内
		(74) 代理人 弁理士 穂高 哲夫

(54) 【発明の名称】 導電ペーストを用いた非接触 I C カード用の印刷アンテナ回路の製造方法及び非接触 I C カード

(57) 【要約】

【課題】 回路抵抗が低く、通信距離が長い非接触 I C カードの印刷アンテナ回路の生産性に優れた製造方法及び異方導電性フィルムによる I C 接続時に回路がつぶれる不良がなく、かつ、大幅に I C との接続抵抗が低下したため接続部分での損失や誤作動が少ない、印刷アンテナ回路を有する非接触 I C カードを提供する。

【解決手段】 基板上に導電ペーストを印刷して回路パターンを形成し、これを乾燥して非接触 I C カード用の印刷アンテナ回路を製造する際に、乾燥工程を (1) 50℃～100℃の初期乾燥及び (2) 120℃～180℃の本乾燥とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に導電ペーストを印刷して回路パターンを形成し、これを乾燥して非接触ICカード用の印刷アンテナ回路を製造する際に、乾燥工程が(1)50℃～100℃の初期乾燥及び(2)120℃～180℃の本乾燥からなることを特徴とする非接触ICカード用の印刷アンテナ回路の製造方法。

【請求項2】 請求項1記載の製造方法により製造された印刷アンテナ回路を有する非接触ICカード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、導電ペーストを用いた非接触ICカードの印刷アンテナ回路の製造方法及びこの製造方法により得られた印刷アンテナ回路を有する非接触ICカードに関する。

【0002】

【従来の技術】非接触ICカードの印刷アンテナ回路には、銅線やエッチングした銅箔に匹敵する特性を得るための $30\mu\Omega\text{cm}$ 以下の低い比抵抗と、生産性を向上するための高い印刷作業性と、生産性向上のため短時間の乾燥性が要求される。一方、従来、回路等に用いられてきた導電ペーストは、銀粉末や銀メッキした銅粉末とフェノール樹脂やエポキシ樹脂やメラミン樹脂等の熱硬化性樹脂と溶剤、又は銀粉末や銀メッキした銅粉末とアクリル樹脂やブチラール樹脂やポリエステル樹脂等の熱可塑性樹脂と溶剤、を主成分とする。熱硬化性樹脂を使用した導電ペーストは、熱硬化に長時間を有するための短時間の乾燥が不可能であり、生産性を向上することができないという問題点があった。また、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ブチラール樹脂を用いた従来の熱可塑性樹脂を用いた導電ペーストは、乾燥するだけで導電性が得られるので生産性は良いが、耐熱性が低すぎるので、ICを異方導電性フィルムで接続しようとうすると印刷回路がつぶれてしまい使用できないという問題点があった。

【0003】従来の熱硬化性樹脂を単独で用いた導電ペーストの問題点及び熱可塑性樹脂を単独で用いた樹脂の問題点を解決するために、ブチラール樹脂とフェノール樹脂の混合系が提案されている。しかし、このペーストでは、比抵抗が $30\mu\Omega\text{cm}$ より小さくならず、また熱硬化性であるために十分な特性を得るための乾燥硬化時間も30分以下にするのは困難であった。また、比抵抗を小さくするために、回路印刷後に低温で乾燥した後、ヒートロールや熱プレスで回路を押して比抵抗を小さくする方法があるが、この方法では、ICとの接触抵抗が増加してしまうという問題があった。また、イソシアナト基をブロックしたブロック型イソシアネートとブチラール樹脂の混合系も提案されており、このものは、比抵抗は $30\mu\Omega\text{cm}$ 以下にはなるが、短時間の乾燥硬化では、ガラス転移温度が元のブチラール樹脂よりも低下し

てしまい、異方導電フィルムを用いてICを接続しようとする回路がつぶれてしまうため使用できないという問題があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、従来の導電ペーストを用いた非接触ICカードの印刷アンテナ回路の製造方法の問題点であった、回路抵抗が高く、通信距離が短いという問題を解決することができる非接触ICカードの印刷アンテナ回路の製造方法を提供することにある。

【0005】本発明の他の目的は、従来の印刷アンテナ回路を用いた非接触ICカードよりも通信距離が長く、かつ印刷回路の乾燥硬化時間が短いので生産性に優れ、かつ、異方導電性フィルムによるIC接続時に回路がつぶれる不良がなく、かつ、大幅にICとの接続抵抗が低下したため接続部分での損失や誤作動が少ない、印刷アンテナ回路を有する非接触ICカードを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、基板上に導電ペーストを印刷して回路パターンを形成し、これを乾燥して非接触ICカード用の印刷アンテナ回路を製造する際に、乾燥工程が(1)50℃～100℃の初期乾燥及び(2)120℃～180℃の本乾燥からなることを特徴とする非接触ICカード用の印刷アンテナ回路の製造方法を提供するものである。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明において用いられる導電ペーストの好ましい粘度範囲は、1万センチポイズから15万センチポイズであり、さらに好ましくは、2万センチポイズから10万センチポイズである。1万センチポイズより粘度が低いと印刷した回路が印刷後に広がってしまう傾向にあり、15万センチポイズを超えると印刷時のスクリーン抜け性が悪くなる傾向にある。

【0008】本発明において用いられる導電ペーストの好ましい例としては、扁平化した銀粉末又は扁平化した銀メッキ銅粉末の混合物40～80重量%、フェノキシ樹脂などの熱硬化性樹脂2～20重量%、ブチルカルビトールなどの沸点が好ましくは180～250℃の有機溶剤15～45重量%の混合物を、らいかい機や三本ロール、ディスクミル、ビーズミル等を用いて上記の好ましい粘度になるように混合して得られる導電ペーストが挙げられる。

【0009】本発明においては、基板上に導電ペーストを印刷して回路パターンを形成し、これを乾燥して非接触ICカード用の印刷アンテナ回路を製造する際に、乾燥工程を(1)50℃～100℃の初期乾燥及び(2)120℃～180℃の本乾燥とした点が重要である。

【0010】初期乾燥は、50℃～100℃とすることが必要で、50℃～70℃とすることが好ましい。より

好ましくは50℃である。初期乾燥時間は好ましくは5～30分とする。初期乾燥温度が100℃を超えると印刷物の導電ペースト内で激しく有機溶剤が揮発し扁平化銀粉がランダムに並び扁平化銀粉同士の接触が減るために回路抵抗が増加し非接触ICカードの特徴である通信距離が低下する。初期乾燥温度が50℃未満だと回路抵抗が小さくなるものの室温の温度変化に敏感になり温度制御が難しくなる。また乾燥温度が変化すると回路抵抗のバラツキが発生する。また、初期乾燥温度を下げすぎると導電ペーストに使用されている溶剤が高沸点のため乾燥時間が長時間になり生産性が低下し好ましくない。

【0011】本乾燥は、120℃～180℃とすることが必要で、120℃～150℃とすることが好ましい。より好ましくは150℃である。本乾燥時間は好ましくは5～30分とする。本乾燥温度が180℃を超えると印刷基材のガラス転移点を過ぎてしまい寸法安定性が著しく変化し導電ペーストを印刷した後行うIC実装時に位置ズレ等の問題があり生産歩留り低下の原因になる。また、本乾燥温度が120℃未満だと乾燥時間が長くなり生産性が低下する。

【0012】本発明により得られた印刷アンテナ回路を有する非接触ICカードの好ましい製造方法の一例を示すと、印刷アンテナ回路用導電ペーストでアンテナ回路を形成した回路基板上に、チップ（IC及びコンデンサ）を異方導電性フィルム等でフェースダウン実装し、その後、チップが実装された回路基板の上に、チップの外形寸法よりやや大きめの面積のくり抜き穴を設けてあってチップと同等の厚みを有し、接着剤を塗布してあるスペーサを重ね、さらに、上部のカバーとして、樹脂フィルムに接着剤を塗布したカバーフィルムを重ねて、ラミネータでラミネートすると、積層構造の非接触ICカードが得られる。

【0013】本発明における印刷、乾燥後の比抵抗（ ρ 、単位 Ωcm ）は、平面コイル状の回路をスクリーン印刷で形成し、乾燥して溶剤を揮発させた後に、マルチメータ等の測定装置で両端間の回路抵抗（ R 、単位 Ω ）を測定し、回路膜厚（ t 、単位 cm ）と回路幅（ W 、単位 cm ）を触針式の表面粗さ計等で測定して、回路長さ（ L 、単位 cm ）から、以下の第（1）式にて求められる。

$\rho = R \times t \times W / L$ （ Ωcm ）・・・第（1）式
印刷、乾燥後の比抵抗は30 $\mu\Omega\text{cm}$ 以下であることが好ましく、さらに好ましくは25 $\mu\Omega\text{cm}$ 以下であり、最も好ましくは22 $\mu\Omega\text{cm}$ 以下である。30 $\mu\Omega\text{cm}$ 以上であると、非接触ICカードの通信可能距離が短くなる傾向にある。

【0014】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0015】実施例1

銀粉（平均粒径5 μm 、扁平化度10）20g、及びブチルカルビトールに濃度33%で溶解したフェノキシ樹脂（UNION CARBIDE CORPORATION、商標UCAR Phenoxo Resin PKHC）6.7gを乳鉢に入れ、らいかい機にセットし、粘度が20万センチポイズ以下になるように適度にブチルカルビトールを加えながら約30分間混合した。得られたペーストに、B型粘度計でシェアレートが毎分240mmのときの粘度が約10万センチポイズになるように、ブチルカルビトールをさらに加えて、実施例1の印刷アンテナ回路用導電ペーストを得た。

【0016】このペーストを、スクリーン印刷機でポリエチレンテレフタレートフィルム（厚み100 μm 、幅54mm、長さ86mm、延伸処理有り、両面コロナ放電処理有り）にコイル状（20ターン、長さ280cm、回路幅の設計値400 μm 、回路スペースの設計値250 μm ）に印刷し、初期乾燥温度50℃で10分乾燥した後、本乾燥150℃で10分乾燥して印刷アンテナ回路を形成し、印刷アンテナ回路を形成した印刷基板を得た。初期乾燥後の乾燥性を表1に示す。なお、表1において○はタックなし、×はタックありを示す。

【0017】得られた印刷アンテナ回路の両端間の抵抗を測定し、第（1）式から比抵抗を計算した。得られたアンテナ回路抵抗値及び比抵抗を表1に示す。

【0018】さらに、厚さ250 μm のチップ（IC、コンデンサ）を異方導電フィルム（日立化成工業（株）製AC-8301）を用いて190℃、60kg/cm²で印刷アンテナ回路に接続し、チップと印刷アンテナ回路を形成した印刷基板を得た。接続部分の観察結果（IC接続性）を表1に示す。○はICまわりの回路つぶれなしを、×はICまわりの回路つぶれありを示す。

【0019】さらに、前記チップと印刷アンテナ回路を形成した印刷基板のチップが形成してある部分より、幅方向も長さ方向も100 μm ずつ広くくり抜いてあるポリエチレンテレフタレートフィルム（厚み50 μm 、幅54mm、長さ86mm、延伸処理有り、両面コロナ放電処理有り）に粘着剤を25 μm 形成したフィルムをチップ部分が露出するように重ね合わせ、さらに、ポリエチレンテレフタレートフィルム（厚み200 μm 、幅54mm、長さ86mm、延伸処理有り、両面コロナ放電処理有り）に粘着剤を25 μm 形成したフィルムを上下に重ね合わせ、ロール温度が120℃のラミネータでラミネートして約760 μm 厚みの、実施例1のICカードを得た。実施例1のICカードの通信試験結果を表1に示す。○は通信距離が50mmを超える、△は通信距離が45～50mm、×は通信距離が45mm未満を示す。

【0020】実施例2

初期乾燥温度80℃で10分乾燥した後、本乾燥150℃で10分乾燥した以外は、実施例1と同様にして実施

例2の印刷アンテナ回路、及びICカードを得た。実施例2の印刷アンテナ回路の乾燥性、抵抗値、比抵抗、IC接続後の回路形状の観察結果、ICカードの特性を表1に示す。

【0021】実施例3

初期乾燥温度100℃で10分乾燥した後、本乾燥170℃で10分乾燥した以外は、実施例1と同様にして実施例3の印刷アンテナ回路、及びICカードを得た。実施例3の印刷アンテナ回路の乾燥性、抵抗値、比抵抗、IC接続後の回路形状の観察結果、ICカードの特性を

【0022】比較例1

比較例1として、初期乾燥温度30℃で10分乾燥した後、本乾燥150℃で10分乾燥した以外は、実施例1*

*と同様にして比較例1の印刷アンテナ回路、及びICカードを得た。比較例1の印刷アンテナ回路の乾燥性、抵抗値、比抵抗、IC接続後の回路形状の観察結果、ICカードの特性を表1に示す。

【0023】比較例2

比較例2として、初期乾燥温度50℃で10分乾燥した後、本乾燥200℃で10分乾燥した以外は、実施例1と同様にして比較例2の印刷アンテナ回路、及びICカードを得た。比較例2の印刷アンテナ回路の乾燥性、抵抗値、比抵抗、IC接続後の回路形状の観察結果、ICカードの特性を表1に示す。

【0024】

【表1】

項目	初期乾燥 温度(℃)	本乾燥 温度(℃)	乾燥性	抵抗値 (Ω)	比抵抗 (μΩcm)	IC 接続性	通信距離 (50mm)
実施例1	50	150	○	58.3	15	○	○
実施例2	80	150	○	77.8	20	○	○
実施例3	100	170	○	83.3	24	○	△
比較例1	30	150	×	97.2	25	○	○
比較例2	50	200	○	58.5	15	×	×

表1の結果から、実施例からなる印刷アンテナ回路用導電ペーストは、回路抵抗が小さく、比抵抗、IC接続後の回路形状、ICの接続抵抗値がいずれも良好であり、実施例からなる印刷アンテナ回路用導電ペーストを用いて作製したICカードの通信試験結果もいずれも良好であった。一方、比較例からなる導電ペーストは、回路抵抗、比抵抗、IC接続状態、乾燥性のいずれかの問題が生じた。

【0025】

【発明の効果】本発明の非接触ICカード用の印刷アンテナ回路の製造方法は、印刷後の乾燥条件を初期乾燥と※

※本乾燥を組合せることにより大幅に回路抵抗を小さくすることができ、かつ、非接触ICカードの通信距離を長くすることができる。

【0026】本発明の非接触ICカードは、従来の印刷アンテナ回路を用いた非接触ICカードよりも通信距離が長く、かつ印刷回路の乾燥硬化時間が短いので生産性に優れ、かつ、異方導電性フィルムによるIC接続時に回路がつぶれる不良がなく、かつ、大幅にICとの接続抵抗が低下したため接続部分での損失や誤作動が少ない優れた非接触ICカードである。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

// H01Q 1/38

G06K 19/00

K